

DATA MEMORY DEVICE OF CONSTRUCTION MACHINE AND DATA PROCESSING DEVICE

Publication number: KR20000011499 (A)

Publication date: 2000-02-25

Inventor(s): YOSHIMURA HIROSHI [JP]; KAWAMURA KOUICHI [JP]

Applicant(s): KOMATSU MFG CO LTD [JP]

Classification:

- **international:** E02F9/20; E02F9/26; G07C5/08; E02F9/20; E02F9/26; G07C5/00; (IPC1-7): E02F9/20; E02F9/26

- **European:** G07C5/08R2

Application number: KR19990026989 19990706

Priority number(s): JP19980191729 19980707

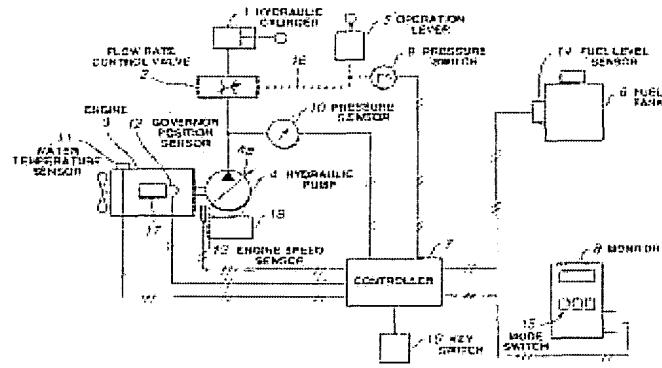
Also published as:

US6339737 (B1)

JP2000027236 (A)

Abstract of KR 20000011499 (A)

PURPOSE: The construction machine is provided to perform the memory of data which changes while operating a construction machine and the process of the data using the existing sensor equipped at the construction machine, a switch. **CONSTITUTION:** The construction machine is composed of: a control device for outputting by generating the driving control signal for driving and controlling the construction machine; a calculating device for previously setting up each level presenting the contents of indicating signal of an indicating device or the contents of detected signal of a detecting device, and also for judging if the detected signal of the detecting device inputted to the control device or the indicating signal of the indicating device belong to any place in every specific sampling time; ; a memory device(22) for memorizing the value counted in each level with the calculating device, and also for improving the accuracy, for reducing the processing expenses of the data.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

특2000-0011499

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶

E02F 9/20

E02F 9/26

(11) 공개번호 특2000-0011499

(43) 공개일자 2000년02월25일

(21) 출원번호 10-1999-0026989

(22) 출원일자 1999년07월06일

(30) 우선권주장 98-191729 1998년07월07일 일본(JP)

(71) 출원인 가부시키가이샤 고마쓰 세이사쿠쇼 안자기 사토루
일본 도쿄도 미나도구 아가사카 2-3-6

(72) 발명자 요시무라히로시

일본국 오사카 후히라카타시 우에노3-1-1

카와무라코우이치

일본국 오사카 후히라카타시 우에노3-1-1

(74) 대리인 하상구, 하영욱

설사청구 : 없음

(54) 건설기계의 데이터기억장치및데이터처리장치

요약

건설기계에 구비되어 있는 기존의 센서, 스위치를 사용하는 것에 의해, 건설기계의 가동중에 변화하는 데이터의 기억 및 데이터의 처리를 저비용으로 행하도록 한다.

제어기(7)의 연신부(21)에서는, 각 센서(9~14)의 검출신호 또는 스위치(15)의 지시신호의 내용을 나태는 각 레벨을 설정하는 처리가 먼저 행하여진다. 다음에, 센서의 읽어내는 간격(샘플링 시간)(Δt)마다 입력되어 있는 검출신호(P)가, 상기 각 레벨의 어느 것에 속하고 있는지를 판정하고, 속하고 있다고 판정된 레벨의 카운터값을 샘플링 시간(Δt)분만큼 가산하는 처리가 실행된다. 그리고, 기억부(22)에 기억된 각 레벨마다의 시간 카운트값이 외부로부터 읽어내어 데이터 처리가 행해진다.

대표도

도2

형세서

도면의 간단한 설명

도 1은, 실시예의 건설기계의 유압회로도이다.

도 2는, 도 1에 나타내는 제어기의 구성을 나타내는 기능블록도이다.

도 3은, 각 센서, 스위치의 출력과, 각 히스토그램과의 관계를 나타내는 표이다.

도 4는, 건설기계의 각 구성요소의 내구성과, 각 센서의 검출신호, 스위치의 지시신호와의 관계를 나타내는 표이다.

도 5는, 히스토그램을 작성하는 처리를 설명하기 위하여 사용된 도면이다.

도 6은, 샘플링 시간전의 값과 이변화의 값의 평균값을 구하는 처리를 설명하는 도면이다.

도 7(a)는, 멤프토출 히스토그램을 나타내는 도면이고, 도 7(b)는 엔진회전수 히스토그램을 나타내는 도면이고, 도 7(c)는 사용모드 히스토그램을 나타내는 도면이고, 도 7(d)는 사용작업기 히스토그램을 나타내는 도면이다.

도 8(a)는, 마력 히스토그램을 나타내는 도면이고, 도 8(b)는 실제가동시간 히스토그램을 나타내는 도면이고, 도 8(c)는 엔진수운 히스토그램을 나타내는 도면이다.

도 9(a)는, 멤프토출압으로 시계열 데이터를 나타내는 도면이고, 도 9(b)는 엔진회전수의 시계열 데이터를 나타내는 도면이고, 도 9(c)는 마력의 시계열 데이터를 나타내는 도면이고, 도 9(d)는 엔진수온의 시계열 데이터를 나타내는 도면이다.

도 10(a)는, 사용모드의 시계열 데이터를 나타내는 도면이고, 도 10(b)는 사용작업기의 시계열 데이터를 나타내는 도면이다.

(도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

7 제어기	10 압력센서
11 수온센서	12 거버너위치센서
13 엔진회전수센서	14 연료레벨센서
15 모드 스위치	19 키스위치
21 연산부	22 기억부
24 판독부	

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 건설기계의 오버 훌(over haul)시기, 수명 등을 감시, 관리하기 위하여, 건설기계의 각부에 배치된 센서, 스위치의 검출값, 지시내용의 데이터를 기억하는 건설기계의 데이터 기억장치 및 이 기억된 데이터에 의거한 오버 훌 시기를 산출하는 등의 데이터 처리를 행하는 건설기계의 데이터 처리장치에 관한 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

건설기계의 오버 훌 시기, 수명을 관리, 감시하는 모니터링 장치에 관한 것으로서, 특개평 6-116988호 공보 등에 나타낸 바와 같이, 이미 많이 출원이 되어, 이미 공지되어 있다.

개다가, 어느 출원에 대해서도 건설기계에, 전용의 센서, 전용의 모니터를 장착하는 것으로서 모니터링을 실현하도록 한 것이다. 이 때문에, 전용의 부품이 다수 필요하게 되어, 고비용을 초래한다.

본 발명은, 이러한 실상에 감안하여 이루어진 것으로서, 건설기계에 구비되어 있는 기존의 부품에 대하여 새로운 부품을 부가하지 않고, 건설기계의 모니터링에 필요한 데이터를 기억할 수 있는 장치 및 기억된 데이터로부터 오버 훌 시기를 산출하는 등의 데이터 처리를 행할 수 있는 장치를 제공하는 것을 해결과제로 한다.

여기에서, 본 발명의 제1발명에서는, 건설기계에 설치된 검출수단의 검출신호 또는 지시수단의 지시신호를 입력하여 이 입력된 검출수단의 검출신호 또는 지시수단의 지시신호에 의거하여 상기 건설기계를 구동제어하기 위한 구동제어신호를 생성하여, 출력하는 제어수단을 구비한 건설기계에 있어서,

상기 검출수단의 검출신호의 내용 또는 상기 지시수단의 지시신호의 내용을 나타내는 각 레벨을 미리 설정하여, 상기 제어수단으로 입력되는 상기 검출수단의 검출신호 또는 상기 지시수단의 지시신호가, 상기 각 레벨의 어느 것에 속하고 있는지를, 소정의 샘플링 시간마다 판정하고, 속하고 있다고 판정된 레벨의 카운터값에 +1을 가산하는 연산수단과, 상기 연산수단으로 상기 각 레벨마다 기운트된 값을 기억하는 기억수단을 구비하도록 되어 있다.

또한, 제2발명에서는, 건설기계에 설치된 검출수단의 검출신호 또는 지시수단의 지시신호를 입력하여 이 입력된 검출수단의 검출신호 또는 지시수단의 지시신호에 의거하여 상기 건설기계를 구동제어하기 위한 구동제어신호를 생성하여, 출력하는 제어수단을 구비한 건설기계에 있어서,

상기 검출수단의 검출신호의 내용 또는 상기 지시수단의 지시신호의 내용을 나타내는 각 레벨을 미리 설정하고, 상기 제어수단으로 입력되는 상기 검출수단의 검출신호 또는 상기 지시수단의 지시신호가, 상기 각 레벨의 어느 것에 속하고 있는지를, 소정의 샘플링 시간마다 판정하고, 속하고 있다고 판정된 레벨의 카운터값에 +1을 가산하는 연산수단과,

상기 연산수단으로 상기 각 레벨마다 카운트된 값을 기억하는 기억수단과,

상기 기억수단에 기억된 각 레벨마다의 카운트값을 외부로부터 읽어내어, 데이터 처리를 행하는 데이터 처리수단을 구비하도록 되어 있다.

제1발명을 실시예로서 설명하면, 제어기(7)의 연산부(21)에서는, 각 센서(9~14)의 검출신호 또는 스위치(15)의 지시신호의 내용을 나타내는 각 레벨을 설정하는 처리가 먼저 행하여진다.

예를 들면, 유압펌프(4)의 토출압(P)으로 되면, 도 5에 나타내는 바와 같이, 토출압 검출신호(P)의 크기가, $P < 50$, $50 \leq P < 100$, $100 \leq P < 150$, $150 \leq P < 200$, $200 \leq P < 250$, $250 \leq P < 300$, $300 \leq P$ 의 각 레벨로 분할된다. 여기에서 수치의 단위는 kg/cm²이다.

다음에 센서의 읽어내는 간격(샘플링 시간)(Δt)마다, 입력되어 있는 검출신호(P)가, 1초의 샘플링 시간(Δt)이 경과한 시점의 입력센서(10)의 펌프토출압 신호(P)의 내용이 200kg/cm²으로 되어 있다면, 도 5에 있어서, $200 \leq P < 250$ 인 레벨에 대응하는 시간 카운트값 1119초에 대하여, 샘플링 시간(Δt)이 1초가 가산되어 시간 카운트값이 1200초로 갱신된다(도 5참조).

이와 같이 하여, 도 5에 나타내는 바와 같이, 유압펌프 토출압 신호(P)의 크기의 각 레벨마다, 시간 카운트값이 기억부(22)로 기억된다.

제2발명에서는, 더욱이 기억부(22)에 기억된 각 레벨마다의 시간 카운트값이 외부로부터 읽혀져서, 데이터 처리가 행하여진다. 펌프토출압(P)을 검출하는 센서(10) 이외의 각종 센서(9),(11),(12),(13),(14)를 사용

하여도 마찬가지의 처리를 행할 수가 있다.

여기에서, 이러한 각종 센서(9), (10), (11), (12), (13), (14)는, 엔진(3), 압력펌프(4)의 제어를 위하여, 통상, 건설기계에 표준으로 구비되어 있는 기존의 센서이다. 이러한 센서는, 건설기계를 구동제어할 때에, 제어용 피드백 신호를 얻기 위하여, 통상 설치되어 있다. 따라서, 모니터링만을 위해서 새로운 센서를 설치하지 않고, 기존의 센서를 사용하여, 모니터링을 행할 수가 있고, 부품을 추가할 필요가 없으므로, 모니터링 장치의 구축을 위한 비용을 절감할 수가 있다.

센서의 검출신호의 대신하여 각종 스위치에 의한 지시신호를 이용하여도 마찬가지의 처리를 행할 수가 있다. 예를 들면, 모드 스위치(15)는, 통상 건설기계에 표준으로 설치되어 있는 기존의 스위치이다. 따라서, 이 스위치에 대해서도, 모니터링만을 위하여 새로운 부품을 추가할 필요가 없으므로, 모니터링 장치의 구축을 위한 비용을 절감할 수가 있다.

또한, 제3발명에서는, 건설기계에 설치된 검출수단의 검출신호 또는 지시수단의 지시신호를 입력하여 이 입력된 검출수단의 검출신호 또는 지시수단의 지시신호에 의거하여 상기 건설기계를 구동제어하기 위한 구동제어신호를 생성하여, 출력하는 제어수단을 구비한 건설기계에 있어서,

상기 제어수단으로 입력된 상기 검출수단의 검출신호 또는 상기 지시수단의 지시신호를, 검출시각 또는 지시시각에 대응하여, 과거 일정시간의 데이터로서 기억하는 기억수단을 구비하도록 되어 있다.

또한, 제4발명에서는, 건설기계에 설치된 검출수단의 검출신호 또는 지시수단의 지시신호를 입력하여 이 입력된 검출수단의 검출신호 또는 지시수단의 지시신호에 의거하여 상기 건설기계를 구동제어하기 위한 구동제어신호를 생성하여, 출력하는 제어수단을 구비하도록 되어 있다.

즉, 제3발명에서는, 도 9, 도 10에 나타내는 바와 같이, 과거 일정시간(τ) 동안, 각 센서의 검출신호, 스위치의 지시신호가 검출시각, 지시시각에 대응하도록 기억된다. 기억 데이터의 내용은, 샘플링 시간(Δt)마다 최신의 검출신호, 지시신호의 내용에 의해 갱신되고, 가장 오래된 검출신호, 지시신호의 기억데이터는 소거된다. 이로 인하여, 항상 과거 일정시간(τ) 만큼의 데이터의 시간변화가 기억되게 된다.

예를 들면, 도 9(a)는, 압력센서(10)의 검출신호(P)를 측정(측정)하는 것에 의해서, 기억부(22)로 입력된 과거 일정시간(τ)의 펌프토출압(P)의 기억데이터이고, 검출신호(P)가 검출시각(t)에 대응되게 기억되게 된다.

제4발명에서는, 더욱이 기억부(22)에 기억된 과거 일정시간의 시계열적인 데이터가 외부로부터 읽혀져서, 데이터 처리가 행하여진다.

제3발명, 제4발명에서도 제1발명, 제2발명과 마찬가지로, 통상, 건설기계에 표준으로 구비되어 있는 기존의 센서, 스위치를 그대로 이용하고 있고, 모니터링만을 위하여 새로운 부품을 추가할 필요가 없으므로, 모니터링 장치의 구축을 위한 비용을 절감할 수가 있다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 실시예에 대하여 설명한다.

도 1은, 본 실시예에서 상정되고 있는 건설기계의 유압회로도이다. 또한, 본 실시예에서는 건설기계로서 유압서를 상정하고 있다.

즉, 도 1에 나타내는 바와 같이, 이 건설기계는, 크기는, 엔진(3)과, 이 엔진(3)에 의해 구동되는 가변용량유형 유압펌프(4)와, 동일 엔진(3)에 의해 구동되는 파일럿용 압력을 파일럿 라인(16) 등에 공급하는 파일럿 펌프(도시하지 않음)와, 압력펌프(4)의 토출압력이 유입되는 것에 의해 구동되는 유압실린더(1)와, 스플 스트로크(spool stroke) 위치에 따라서 개구면적이 변화되고, 이로 인해 유압펌프(4)로부터 토출되는 압유의 유량이 변화된 압유를, 대응하는 유압실린더(1)로 공급하는 유령제어밸브(2)와, 조작량에 따른 파일럿압의 파일럿 압유를, 파일럿 라인(16)을 통하여 유령제어밸브(2)로 입력포트로 공급하는 것으로, 상기 유령제어밸브(2)의 스플 스트로크 위치를 조작량에 따라서 변화시키는 유압식 레버로서의 조작레버(5)와 파일럿 라인(16)을 풀는 파일럿압유가 일정 레벨 이상에 도달한 것을 검출하는 것에 의해서, 조작레버(5)가 일정조작량(St) 이상 조작된 것을 검출하는 압력스위치(9)와, 유압펌프(4)로부터 토출되는 압력(P)(kg/cm²)을 검출하는 압력센서(10)와, 엔진(3)의 연료를 저장하는 연료탱크(6)와, 이 연료탱크(6) 내의 연료의 레벨(연료탱크(6) 내의 연료잔유량)(F)을 검출하는 연료레벨센서(14)와, 엔진(3)의 냉각수의 수온(T_m)($^{\circ}$ C)을 검출하는 수온센서(11)와, 엔진(3)에 연료를 공급하는 연료분사펌프의 거버너(governor)(17)와, 이 거버너(17)를 구동하는 모터의 회전각도를 검출하는 것에 의해 거버너(17)의 구동위치(V)(제어레버위치)를 검출하는 포텐시미터로서 거버너위치센서(12)와, 엔진(3)의 회전수(Ne)(rev/분)를 검출하는 엔진회전수센서(13)와, 유압펌프(4)의 경사판(4a)의 위치(경전각(傾轉角)위치)를 변화시키는 것에 의해 유압펌프(4)로부터 토출되는 압유의 유량(q)(cc/rev)을 변화시키는 경사판 구동기구부(18)와, 건설기계의 가동상태를 실제시간으로 표시하는 것과 함께, 각종 스위치가 배치되고, 제어내용을 선택, 지시하는 모니터(8)와, 이 모니터(8)에 배치되고, 건설기계에서 행하여지는 각종 작업에 따른 적정한 작업모드(M)를 선택, 지시하는 모드스위치(15)와, 상기 압력스위치(9), 압력센서(10), 수온센서(11), 거버너위치센서(12), 엔진회전수센서(13), 연료레벨센서(14)의 각 검출신호, 상기 모드스위치(15)의 지시신호를 입력하여, 소정의 연산처리를 행하고, 경사판구동기구부(18) 및 거버너(17)에 대하여 구동제어신호를 출력하여, 유압펌프(4) 및 엔진(3)을 제어하는 제어기(7)로 구성되어 있다. 키스위치(19)는, "오프위치", "키온위치", "스타터온위치"를 변환하는 스위치이고, 키온위치로 변환되면, 도시하지 않은 배터리에 의해 제어기(7)가 전기적인 힘을 받게 된다. 따라서, 키스위치(19)가 키온위치로 변환된 것은, 제어기(7)에서 키온검출신호(KON)로서 인식된다. 또한, 키스위치(19)가 스타터위치로 변환되면, 도시하지 않은 스타터가 작동되어, 엔진(3)이 시동된다.

또한, 설명의 편의를 위하여, 조작레버(5), 유령제어밸브(2), 유압실린더(1)를 각각 하나밖에 도시하고 있지만, 실제로 이 건설기계는, 봉(broom)(C1), 암(C2), 버킷(bucket)(C3), 상부 회전체(C4), 하부 주행체

(C5), 서비스 밸브에 대응하는 추가작업기(C6)를 구비하고 있고, 이러한 각 작업기마다, 동일한 작업레버, 유량제어밸브, 유압실린더(유압모터)가 구비되어 있는 것으로 한다.

여기에서, 상기 각종 센서(9), (10), (11), (12), (13), (14)는, 엔진(3), 유압펌프(4)의 제어를 위하여, 통상 건설기계에 표준으로 구비되어 있는 기존의 센서이다. 이러한 센서는, 건설기계를 구동제어할 때에, 제어용 피드백 신호를 얻기 위하여 설치되어 있다. 따라서, 모니터링만을 위하여 새로운 센서를 설치하지 않고, 기존의 센서를 이용하여, 모니터링을 행할 수가 있고, 부품을 추가할 필요가 없으므로, 모니터링 장치의 구축을 위한 비용을 절감할 수가 있다.

또한, 모드 스위치(15)에 대해서도, 통상 건설기계에 표준으로 구비되어 있는 기존의 스위치로 한다. 따라서, 이 스위치에 관해서도, 모니터링만을 위하여 새로운 부품을 추가할 필요가 없으므로, 모니터링 장치의 구축을 위한 비용을 절감할 수가 있다.

이 모드 스위치(15)로는, 액티브모드(M1), 중굴삭모드(M2), 굴삭모드(M3), 정정모드(M4), 미조작모드(M5), 브레이커모드(M6) 중 어느 작업모드가 선택, 지시된다. 또한, 브레이커모드는 작업기의 선단에 브레이커를 장착하여 작업을 행하는 경우에 적합한 작업모드로 한다.

이하, 제어기(7)로 행해지는 처리에 대하여, 도 2에 나타내는 기능블록도를 참조로 하여 설명한다.

도 2에 나타내는 바와 같이, 제어기(7)의 입력부(20)에는, 엔진(3)의 회전수 (N_e)를 나타내는 회전수 검출신호(N_e), 유압펌프(4)의 토출압(P)을 나타내는 토출압 검출신호(P), 조작레버(5)가 일정 조작량(St) 이상 조작된 것을 나타내는 조작검출신호(St), 엔진(3)의 냉각수의 수온(T_m)을 나타내는 수온검출신호(T_m), 거버너(17)의 구동위치(V) (연료분사량, 토크)를 나타내는 거버너위치검출신호(V), 모드 스위치(15)에 의한 선택지시내용을 나타내는 모드지시신호(M)와, 연료레벨(F)을 나타내는 연료레벨신호(F)가 각각 입력되어, A/D변환 등의 처리가 실행된 상태에서, 연산부(21)로 입력된다.

연산부(21)에서는, 각 센서의 검출신호, 스위치의 지시신호에 의거하여, 엔진(3)의 거버너(17)에 대한 구동제어신호, 유압펌프(4)의 경사판(4a)을 구동하는 경사판 구동기구부(18)에 대한 구동제어신호를 생성하는 처리를 행하는 것과 함께, 모니터링에 필요한 데이터를, 후술하는 태양(態様)으로 기억부(22)에 기억, 저장하는 처리를 행한다.

연산부(21)에서 엔진(3) 및 유압펌프(4)에 대한 구동제어신호가 생성되면, 이것이 출력부(23)에 부가된다. 출력부(23)에서는, 연산부(21)에서 구해진 구동제어신호를 0/A변환하는 등의 처리가 실행되고, 이 구동제어신호를 전기신호선을 통하여 거버너(17) 및 경사판 구동기구부(18)에 대하여 출력한다.

기억부(22)에 기억된 데이터는, 판독부(24)를 통하여 외부로부터 읽어낼 수가 있다.

즉, 판독부(24)는, 소정의 프로토콜의 통신수단으로 데이터를 외부로부터 취출하는 기능을 보유하고 있고, 제어기(7) 외부의 퍼스널컴퓨터, IC가이드, IC메모리카 등과 접속되고, 데이터의 운송이 행하여진다. 판독부(24)에 이 퍼스널컴퓨터, IC가이드, IC 메모리카 등이 접속되면, 소정의 통신수단에 의해서, 기억부(22)에 기억된 데이터, 이 퍼스널컴퓨터, IC가이드, IC 메모리카 등에 전송되고, 이러한 내장 메모리에 기억된다. 따라서, 예를 들면, 퍼스널컴퓨터의 내장 메모리에 기억부(22)의 기억데이터가 기억된다. 그러면, 퍼스널컴퓨터에서는, 그 기억데이터에 의거하여, 건설기계의 엔진(3)의 오버 흘 시기를 산출하는 등의 데이터 처리를 행할 수가 있다.

다음에, 기억부(22)에 데이터를 기억하는 처리에 대하여 설명한다.

히스토그램의 기억처리

제어기(7)의 연산부(21)에서는, 각 센서(9~14)의 검출신호 또는 스위치(15)의 지시신호의 내용을 나타내는 각 레벨을 설정하는 처리가 먼저 행하여진다.

예를 들면, 유압펌프(4)의 토출압(P)으로 되면, 도 5에 나타내는 바와 같이, 토출압 검출신호(P)의 크기가, $P < 50$, $50 \leq P < 100$, $100 \leq P < 150$, $150 \leq P < 200$, $200 \leq P < 250$, $250 \leq P < 300$, $300 \leq P$ 의 각 레벨로 분할된다. 여기에서 수치의 단위는 kg/cm^2 이다.

다음에, 센서의 읽어내는 간격(샘플링시간)(Δt)마다 입력되어 있는 검출신호(P)가, 상기 각 레벨의 어느 것에 속하고 있는지가 판정되고, 속하고 있다고 판정된 레벨의 시간 카운트값을, 샘플링 시간(Δt)분 만큼 가산하는 처리가 실행된다. 예를 들면, 샘플링 시간(Δt)을 1초로 한다.

그러면, 현재 전회의 센서의 읽어내는 시각으로부터, 1초의 샘플링 시간(Δt)이 경과한 시점의 입력센서(10)의 펌프토출압 신호(P)의 내용이 $200kg/cm^2$ 으로 된다면, 도 5에 있어서, $200 \leq P < 250$ 인 범위에 대응하는 시간 카운트값 1119초에 샘플링 시간(Δt)의 1초가 가산되어 시간 카운트값이 1200초로 갱신된다(도 5 참조).

또한, 샘플링 시간(Δt)마다, 그 시점의 검출신호(P)에 대응하는 레벨을, 카운트하는 것이 없으므로, 샘플링 시간(Δt) 전의 전회의 검출신호(P)의 값과, 전회의 검출신호(P)의 값과, 전회의 샘플링 시간(Δt) 경과후의 이번회의 검출신호(P)의 값과의 평균값에 대응하는 레벨을 카운트하도록 하여도 좋다.

예를 들면, 도 6에 나타내는 바와 같이, 전회의 펌프토출압 검출신호(P)의 값이 $150kg/cm^2$ 이고, 이번회의 펌프토출압 검출신호(P)의 값이 $110kg/cm^2$ 으로 된다면, 이 평균 $P_m = (150 + 110) / 2 = 130$ 이며, 이 평균 $P_m = 130kg/cm^2$ 이 속하는 레벨 $100 \leq P < 150$ 의 시간 카운트값을 샘플링 시간(Δt) (1초)만큼 가산하여도 좋다.

이와 같이 하여, 도 5에 나타내는 바와 같이 유압펌프 토출압신호(P)의 크기의 각 레벨마다, 카운트값이 기억부(22)로 기억된다.

그 결과, 기억부(22)에는, 유압펌프 토출압신호(P)의 크기의 각 레벨 $P < 50$, $50 \leq P < 100$, $100 \leq P < 150$, $150 \leq P < 200$, $200 \leq P < 250$, $250 \leq P < 300$, $300 \leq P$ 각각에 대응하여, 시간 카운트값(N), 1000초, 500초, 500초, 1500초, 1200초, 500초, 100초가 각각 기억되게 된다.

또한, 시간 카운트값(N)을 절대값으로 하여 그대로 기억하지 않고, 시간 카운트값(N)을 가동시간(NT)(= 1000 + 500 + 500 + 1500 + 1200 + 500 + 100초)로 %환산되면, $100 \cdot (N/NT) = 1000/(1000 + 500 + 500 + 1500 + 1200 + 500 + 100) = 18.87\%$ 로 한다.

그 결과, 기억부(22)에는, 도 7(a)에 나타내는 바와 같이, 유압펌프 토출압신호(P)의 크기의 각 레벨 $P < 50$, $50 \leq P < 100$, $100 \leq P < 150$, $150 \leq P < 200$, $200 \leq P < 250$, $250 \leq P < 300$, $300 \leq P$ 각각에, %환산된 시간 카운트값 $100 \cdot (N/NT)$ 이 대응된 내용이 기억된다. 결국, 펌프 토출압 히스토그램이 기억되게 된다.

도 3에서 나타내는 표는, 각 센서에서 검출되는 검출신호, 스위치에서 자시되는 자시신호와, 이 검출신호, 자시신호에 의거하여 구해지는 각 히스토그램의 관계를 나타내고 있다. 상술한 바와 같이, 펌프(4)의 토출압(P)을 검출하는 펌프압력센서(10)의 검출신호(P)로부터 펌프토출압 히스토그램이 구해진다. 또한, 압력스위치(9)의 검출신호(St)를 가미하여 펌프토출압 히스토그램을 구하여도 좋다(도 3 참조).

마찬가지로 하여, 엔진회전수센서(13)로부터의 엔진회전수 검출신호(Ne)를 샘플링 시간(Δt)마다 입력하는 동일한 처리를 행하는 것에 의해, 엔진회전수 검출신호(Ne)의 크기의 각 레벨 $Ne < 1000$, $1000 \leq Ne < 1200$, $1200 \leq Ne < 1400$, $1400 \leq Ne < 1600$, $1600 \leq Ne < 1800$, $1800 \leq Ne$ 각각에, 시간 카운트값(N), 혹은 도 7(b)에 나타내는 바와 같이, %환산된 시간 카운트값 $100 \cdot (N/NT)$ 이 대응된 내용이 기억된다. 결국 엔진회전수 히스토그램이 구해진다. 또한 압력스위치(9)의 검출신호(St)를 가미하여 엔진회전수 히스토그램을 구하여도 좋다(도 3 참조).

마찬가지로 하여, 모드 스위치(15)에 의한 모드지시신호(M)를 샘플링 시간(Δt)마다 입력하는 동일한 처리를 행하는 것에 의해, 각 모드지시신호의 내용을 나타내는 각 레벨 M1(액티브모드), M2(중굴삭모드), M3(굴삭모드), M4(정정모드), M5(미조작모드), M6(브레이커모드)의 각각에, 시간 카운트값(N) 또는 도 7(c)에 나타내는 바와 같이, %환산된 시간 카운트값 $100 \cdot (N/NT)$ 이 대응된 내용이 기억된다. 결국 사용모드 히스토그램이 기억되게 된다. 이와 같이, 모드 스위치(15)의 자시신호(M)로부터 사용모드 히스토그램을 구해진다. 또한 압력스위치(9)의 검출신호(St)를 가미하여 사용모드 히스토그램을 구하여도 좋다(도 3 참조).

마찬가지로 하여, 입력 스위치(9)로부터의 조작검출신호(St)를 샘플링 시간(Δt)마다 입력하는 동일한 처리를 행하는 것에 의해, 조작(사용)되고 있는 작업기의 종류를 나타내는 각 레벨 C1(암), C2(암), C3(버킷), C4(상부 회전체), C5(하부 주행체), C6(서비스밸브에 대응하는 추가 작업기)의 각각에, 시간 카운트값(N), 혹은 도 7(d)에 나타내는 바와 같이, %환산된 시간 카운트값 $100 \cdot (N/NT)$ 이 대응된 내용이 기억된다. 결국 사용작업기 히스토그램이 기억되게 된다. 또한 입력 스위치(9)가 각 작업기(각 조작레버)마다 설치되어 있어, 각 입력 스위치(9) 중에서 조작검출신호(St)가 검출되고 입력 스위치가 특정되면, 각 조작레버 중의 어느 조작레버가 조작되고 있고 각 작업기 중의 어느 작업기가 사용되는가를 판별할 수가 있다. 이와 같이, 압력 스위치(9)의 검출신호(St)로부터 사용작업기 히스토그램이 구해진다(도 3 참조).

마찬가지로 하여, 거버너위치센서(12)로부터의 거버너레버위치 검출신호(V)와, 엔진회전수센서(13)로부터의 엔진회전수 검출신호(Ne)를 샘플링시간(Δt)마다 입력하는 동일한 처리를 행하는 것에 의해, 엔진(3)의 마력 PS(hp)의 크기를 나타내는 각 레벨 PS < 70, $70 \leq PS < 90$, $90 \leq PS < 100$, $100 \leq PS < 110$, $110 \leq PS < 120$, $120 \leq PS < 130$, $130 \leq PS$ 각각에, 시간 카운트값(N), 또는 도 8(a)에 나타내는 바와 같이, %환산된 시간 카운트값 $100 \cdot (N/NT)$ 이 대응된 내용이 기억된다. 결국 마력 히스토그램이 기억되게 된다. 여기에서, 엔진(3)의 마력(PS)은, 토크와 엔진회전수(Ne)를 승산한 것이라고, 토크는 기억부에 기억되어 있는 엔진의 토크곡선(토크와 엔진회전수의 관계)에 의해 구해진다. 또한, 작업모드 스위치(15)에 의한 자시신호(M), 압력스위치(9)로부터의 검출신호(St), 연료 다이얼의 설정위치검출신호를 가미하여, 마력 히스토그램을 구하여도 좋다(도 3 참조).

마찬가지로 하여, 압력 스위치(9)로부터의 조작검출신호(St) 및 키스위치(19)로부터의 키온검출신호(KON) 및 거버너위치센서(12)로부터의 거버너위치검출신호(V)를 샘플링시간(Δt)마다 입력하는 동일한 처리를 행하는 것에 의해, 엔진(3)이 켜져있는 엔진온 시간(01), 엔진(3)이 켜져있는 것과 동시에 작업기(C)가 작동되는 실제작업시간(02)을 별도로 나타내는 01, 02의 각각에, 도 8(b)에 나타내는 바와 같이, 시간 카운트값(N)초)가 대응된 내용이 기억된다. 결국 실제기동시간 히스토그램이 기억되게 된다.

여기에서, 엔진온 시간(01)으로는, 매인키(19)가 키온되어 엔진(3)이 가동되고 있는 시간으로 하고, 작업기의 작동이 온되어 있는 시간도 포함한다. 엔진온 시간(01)은, 키스위치(19)로부터 키온검출신호(KON)가 출력되게 되고, 또 거버너위치센서(12)에서 검출되는 거버너위치신호(V)가 소정의 임계값 이상으로 될 때(엔진(3)의 가동중)의 시간으로서 구해진다. 한편, 실제작업시간(02)은, 엔진(3)이 가동되고, 또 각 작업기(C) 중 적어도 하나의 작업기가 작동되고 있는 시간으로 하고, 거버너위치센서(12)에서 출력되는 거버너위치신호(V)가 소정의 임계값 이상으로 되고(엔진(3) 가동중), 또 압력 스위치(9)로부터 조작출력신호(S)가 출력될 때(작업기(C) 작동중)의 시간으로서 구해진다(도 3 참조).

마찬가지로 하여, 수온센서(11)로부터의 수온검출신호(Tm)를 샘플링 시간(Δt)마다 입력하는 동일한 처리를 행하는 것에 의해, 수온검출신호(Tm)의 크기의 각 레벨 $Tm < 50$, $50 \leq Tm < 60$, $60 \leq Tm < 70$, $70 \leq Tm < 80$, $80 \leq Tm < 90$, $90 \leq Tm < 100$ 의 각각에, 시간 카운트값(N), 또는 도 8(c)에 나타내는 바와 같이, %환산된 시간 카운트값 $100 \cdot (N/NT)$ 이 대응된 내용이 기억된다. 결국 엔진수온 히스토그램이 기억되게 된다. 이와 같이, 수온센서(11)의 검출신호(Tm)로부터 수온히스토그램이 구해진다(도 3 참조).

다음에, 이와 같이 하여 얻어진 히스토그램으로부터, 건설기계 구성요소의 오버 훌 시기 등을 산출하는 데 이터 처리의 구체예에 대하여 설명한다.

예를 들면, 퍼스널컴퓨터의 내장메모리에, 판독부(24)를 통하여 기억부(22)의 기억데이터가 기억되면, 그 기억데이터에 의거하여, 다음과 같이 하여 엔진(3)의 수명이 산출된다.

퍼스널컴퓨터의 내장메모리에, 도 8(a)에 나타내는 마력 히스토그램의 내용이 기억된 것으로 한다.

그러면, 이 퍼스널컴퓨터에서는, %환산된 시간 카운트값 $\alpha_i = 100 \cdot (N_i/NT)$ 에 대하여, 가중되는 ki 를 행하

는 것에 의해, 엔진(3)에 가해진 실제의 피해량(주로 엔진의 마모)을 표시하는 지표인 열화계수

$$\gamma f = \sum \alpha_i \cdot k_i \quad \text{--- (1)}$$

를 연산하는 처리가 행해진다. 단, i 는 레벨을 특정하는 부호이고, $i=1$ 은 레벨 $PS < 70$ 에 대응하고, $i=2$ 는 레벨 $70 \leq PS < 80$ 에 대응하고, $i=3$ 는 레벨 $80 \leq PS < 90$ 에 대응하고, $i=4$ 는 레벨 $90 \leq PS < 100$ 에 대응하고, $i=5$ 는 레벨 $100 \leq PS < 110$ 에 대응하고, $i=6$ 는 레벨 $110 \leq PS < 120$ 에 대응하고, $i=7$ 은 레벨 $120 \leq PS < 130$ 에 대응하며, $i=8$ 은 레벨 $130 \leq PS$ 에 대응하게 된다.

한편, 반복계수(k_i)는, 엔진(3)의 발명시에 미리 내구시험을 행하는 것에 의해 미리 구해진 값으로 한다. 엔진(3)을 내구시험의 조건하에서 가동시키는 것에 의해, 엔진마력(PS)의 시간 카운트값을 %환산한 시간 카운트값 β $i = 100 \cdot (N_i / NT)$ 이 구해진다. 그리고, 엔진(3)의 마력(PS)의 각 레벨 i 마다, 엔진(3)의 마모도 함께 따른 반복 k_i 가 설정된다. 또는 이론적인 값을 계산한 것에 의해서 구해도 좋다.

따라서, 내구시험의 조건하에서의 열화계수(γf)는, 상기(1)식과 마찬가지로 하여, 하기 (2)식에 의해 미리 구해지도록 설정된다.

$$\gamma f = \sum \beta_i \cdot k_i \quad \text{--- (2)}$$

상기 (1)식에 나타내는 바와 같이, 열화계수(γf)는, 가중되는 k_i 가 큰 마력(PS)으로, 엔진(3)이 가동되고 있는 시간이 길수록, 큰 값을 나타낸다.

또한, 내구시험 조건하에서의 엔진(3)의 평균수명(Lt)에 대해서도 미리 설정한다. 이 내구시험 조건하에서의 엔진의 평균수명(Lt)은 경험적으로 추정된다.

따라서, 이러한 미리 설정된 내구시험 조건하에서의 열화계수(γf)아, 이 열화계수(γf)에 대응하는 평균수명(Lt)와의 대응관계에 의거하여 하기(3)식에 따라서, 실제의 엔진(3)의 가동시의 평균수명(Lf)가 추정 연산된다.

$$Lf = (\gamma f / Lt) \cdot Lt \quad \text{--- (3)}$$

그리고, 이렇게 구해진 수명(Lf)은 엔진(3)의 예측수명으로서 퍼스널컴퓨터의 표시부에 표시된다.

도 4는, 건설기계의 각 구성요소의 내구성, 즉 엔진(3), 유압기기(유압펌프(4) 등), 전자기기(제어기(7), 모터(8) 등), 구조물(조작기(C) 등), 그 이외의 구성요소의 내구성과, 상기 실제가동시간(01,02), 펌프토출압(P), 엔진마력(PS), 엔진회전수(Ne), 사용작업기(C), 사용모드(M), 엔진수온(Tm), 에러이력과의 연관을 나타내고 있다. 여기에서, 에러이력으로는, 제어기(7)에서 발생하는 에러의 것으로 한다.

또한, 도 4에 나타내는 바와 같이, 엔진(3), 유압기기, 전자기기, 구조물의 내구성과, 실제가동시간(01,02)은 관련이 있으므로, 실제가동시간 히스토그램에 의거하여, 이러한 엔진(3), 유압기기, 전자기기, 구조물의 수명을 구하여도 좋다.

마찬가지로, 유압기기, 경우에 따라서는 구조물의 수명과 펌프토출압(P)은 관련이 있으므로, 펌프토출압 히스토그램에 의거하여, 이러한 유압기기, 경우에 따라서는 구조물의 수명을 구하여도 좋다.

마찬가지로, 엔진(3)의 내구성과 엔진회전수(Ne)는 관련이 있으므로, 엔진회전수 히스토그램에 의거하여, 엔진(3)의 수명을 구할 수 있다.

마찬가지로, 구조물의 내구성과 사용작업기(C)는 관련이 있으므로, 사용작업기 히스토그램에 의거하여, 구조물의 수명을 구할 수 있다.

마찬가지로, 구조물의 내구성과 사용모드(M)는 관련이 있으므로, 사용모드 히스토그램에 의거하여, 구조물의 수명을 구할 수 있다.

마찬가지로, 엔진(3)의 내구성과 엔진수온(Tm)은 관련이 있으므로, 수온 히스토그램에 의거하여, 엔진(3)의 수명을 구할 수 있다.

마찬가지로, 전자기기의 내구성과 에러이력은 관련이 있으므로, 에러이력의 히스토그램에 의거하여, 전자기기의 수명을 구할 수 있다.

즉, 도 9 및 도 10에 나타내는 바와 같이, 과거 일정 시간(τ)만큼, 각 센서의 검출신호, 소위치의 자시신호가 검출시각, 자시시각에 대응하도록 기억된다. 기억데이터의 내용은, 샘플링 시간(Δt)마다 최신의 검출신호, 자시신호의 내용에 의해서 갱신되고, 가장 오래된 기억데이터는 제거된다. 이로 인하여, 항상 과거 일정시간(τ)의 길이만큼 데이터의 시간변화가 기억되게 된다.

도 9(a)는, 압력센서(10)의 검출신호(P)를 축차입력하는 것에 의해서, 기억부(22)에 기억된 과거 일정시간(τ)의 펌프토출압(P)의 기억데이터이고, 검출신호(P)가 검출시각(t)에 대응하도록 기억되게 된다.

마찬가지로, 도 9(b)는, 엔진회전수센서(13)의 검출신호(Ne)를 축차입력하는 것에 의해서, 기억부(22)에 기억되는 과거 일정시간(τ)의 엔진회전수(Ne)의 기억데이터이고, 검출신호(Ne)가 검출시각(t)에 대응하도록 기억되게 된다.

마찬가지로, 도 9(c)는, 엔진회전수센서(13)의 검출신호(Ne) 및 거버너위치센서(12)의 검출신호(V) 등을 축차입력하는 것에 의해서, 기억부(22)에 기억되는 과거 일정시간(τ)의 마력(PS)의 기억데이터이고, 마력(PS)가 검출시각(t)에 대응하도록 기억되게 된다.

마찬가지로, 도 10(a)는, 모드 스위치(15)의 자시신호(M)을 축차입력하는 것에 의해서, 기억부(22)에 기억되는 과거 일정시간(τ)에서 자시된 모드(M)의 기억데이터이고, 자시신호(M)의 내용이 자시시각(t)에 대응하도록 기억되게 된다.

마찬가지로, 도 10(b)는, 압력 스위치(9)의 검출신호(St)를 축차입력하는 것에 의해서, 기억부(22)에 기억

되는 과거 일정시간(τ)에서 사용된 작업기 종류(C)의 기억데이터이고, 사용된 작업기의 종류(C)가 검출시각(t)에 대응하도록 기억되게 된다.

다음에, 이와 같이 하여 얻어진 과거 일정시간(τ)의 시계열적인 데이터로부터, 오버 훌 시기를 산출하는 등의 데이터 처리가 행하여진다.

예를 들면, 퍼스널컴퓨터의 내장메모리에, 판독부(24)를 통하여 기억부(22)의 기억데이터가 기억되면, 그 기억데이터에 의거하여 건설기계의 각 구성요소의 수명이 산출된다.

예를 들면, 도 4에 나타내는 바와 같이, 엔진(3)의 내구성과 엔진마력(PS)은 관련이 있으므로, 도 9(c)에서 나타내는 마력의 시계열적인 데이터와, 미리 준비되어 있는 표준으로 사용되는 측의 마력의 시계열적인 데이터를 대응시키는 것에 의해, 엔진(3)의 수명을 예측할 수가 있다. 또한 경우에 따라서는, 건설기계의 구조물과 엔진마력(PS)이 관련되어 있으므로, 도 9(c)에서 나타내는 마력의 시계열적인 데이터에 의거하여 구조물의 수명을 예측하여도 좋다.

마찬가지로, 유압기기, 경우에 따라서는 구조물의 내구성과 펌프토출압(P)이 관련되어 있으므로, 도 9(a)에 나타내는 펌프토출압의 시계열적인 데이터에 의거하여, 이러한 유압기기, 경우에 따라서는 구조물의 수명을 예측할 수가 있다.

마찬가지로, 엔진(3)의 내구성과 엔진회전수(Ne)가 관련되어 있으므로, 도 9(b)에 나타내는 엔진회전수의 시계열적인 데이터에 의거하여, 엔진(3)의 수명을 예측할 수가 있다.

마찬가지로, 구조물의 내구성과 사용작업기(C)가 관련되어 있으므로, 도 10(b)에 나타내는 사용작업기의 시계열적인 데이터에 의거하여, 구조물의 수명을 예측할 수가 있다.

마찬가지로, 구조물의 내구성과 사용모드(M)가 관련되어 있으므로, 도 10(a)에 나타내는 사용모드의 시계열적인 데이터에 의거하여, 구조물의 수명을 예측할 수가 있다.

마찬가지로, 엔진(3)의 내구성과 엔진수온(Tm)이 관련되어 있으므로, 도 9(d)에 나타내는 수온의 시계열적인 데이터에 의거하여, 엔진(3)의 수명을 예측할 수가 있다.

마찬가지로, 전자기기의 내구성과 에리아력이 관련되어 있으므로, 에리아력의 시계열적인 데이터에 의거하여, 전자기기의 수명을 예측할 수가 있다.

불영의 효과

이상과 같이, 본 실시예에 의하여, 건설기계에 구비되어 있는 각 센서, 스위치의 검출신호, 지시신호를 이용하여, 이 검출신호, 지시신호를 기억하도록 한 것으로서, 이 센서의 검출신호, 스위치의 지시신호가 입력되는 제어기(7)에, 약간의 변경을 가하는 것만으로, 모니터링에 필요한 데이터를 기억시키는 것과 함께, 데이터 처리를 위하여 이 데이터를 외부로부터 읽어내는 것이 가능하다.

이 때문에, 종래와 같이, 건설기계의 모니터링 시스템을 구축하기 위하여 전용의 센서를 새로이 기억할 필요가 없고, 전용의 모니터를 새로이 추가할 필요가 없으므로, 비용을 비약적으로 절감할 수가 있다. 따라서, 시장에 나돌고 있는 다수의 건설기계에 약간의 개량을 가하는 것만으로, 건설기계의 가동상태를 나타내는 데이터를 수집하는 것이 가능하고, 다양의 처리로부터 가동상태를 나타내는 데이터를 수집하는 것에 대해서 데이터 처리를 정밀도 좋게 행할 수가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

건설기계에 설치된 검출수단의 검출신호 또는 지시수단의 지시신호를 입력하여 이 입력된 검출수단의 검출신호 또는 지시수단의 지시신호에 의거하여 상기 건설기계를 구동제어하기 위한 구동제어신호를 생성하여 출력하는 제어수단을 구비한 건설기계에 있어서,

상기 검출수단의 검출신호의 내용 또는 상기 지시수단의 지시신호의 내용을 나타내는 각 레벨을 미리 설정하고, 상기 제어수단으로 입력되는 상기 검출수단의 검출신호 또는 상기 지시수단의 지시신호가 상기 각 레벨의 어느 것에 속하고 있는지를 소정의 샘플링 시간마다 판정하고, 속하고 있다고 판정된 레벨의 카운트값에 +1을 가산하는 연산수단과,

상기 연산수단으로 상기 각 레벨마다 카운트된 값을 기억하는 기억수단을 구비한 것을 특징으로 하는 건설기계의 데이터 기억장치.

청구항 2

건설기계에 설치된 검출수단의 검출신호 또는 지시수단의 지시신호를 입력하여 이 입력된 검출수단의 검출신호 또는 지시수단의 지시신호에 의거하여 상기 건설기계를 구동제어하기 위한 구동제어신호를 생성하여 출력하는 제어수단을 구비한 건설기계에 있어서,

상기 검출수단의 검출신호의 내용 또는 상기 지시수단의 지시신호의 내용을 나타내는 각 레벨을 미리 설정하고, 상기 제어수단으로 입력되는 상기 검출수단의 검출신호 또는 상기 지시수단의 지시신호가 상기 각 레벨의 어느 것에 속하는지를 소정의 샘플링 시간마다 판정하고, 속하고 있다고 판정된 레벨의 카운트값에 +1을 가산하는 연산수단과,

상기 연산수단으로 상기 각 레벨마다 카운트된 값을 기억하는 기억수단과 상기 기억수단에 기억된 각 레벨마다의 카운트값을 외부로부터 읽어내어, 데이터처리를 행하는 데이터 처리수단을 구비한 것을 특징으로 하는 건설기계의 데이터 처리장치.

청구항 3

건설기계에 설치된 검출수단의 검출신호 또는 자시수단의 자시신호를 입력하여 이 입력된 검출수단의 검출신호 또는 자시수단의 자시신호에 의거하여 상기 건설기계를 구동제어하기 위한 구동제어신호를 생성하여 출력하는 제어수단을 구비한 건설기계에 있어서,

상기 제어수단으로 입력된 상기 검출수단의 검출신호 또는 상기 자시수단의 자시신호를, 검출시각 또는 자시시각에 대응하여, 과거 일정시간의 데이터로서 기억하는 기억수단을 구비한 것을 특징으로 하는 데이터 기억장치.

청구항 4

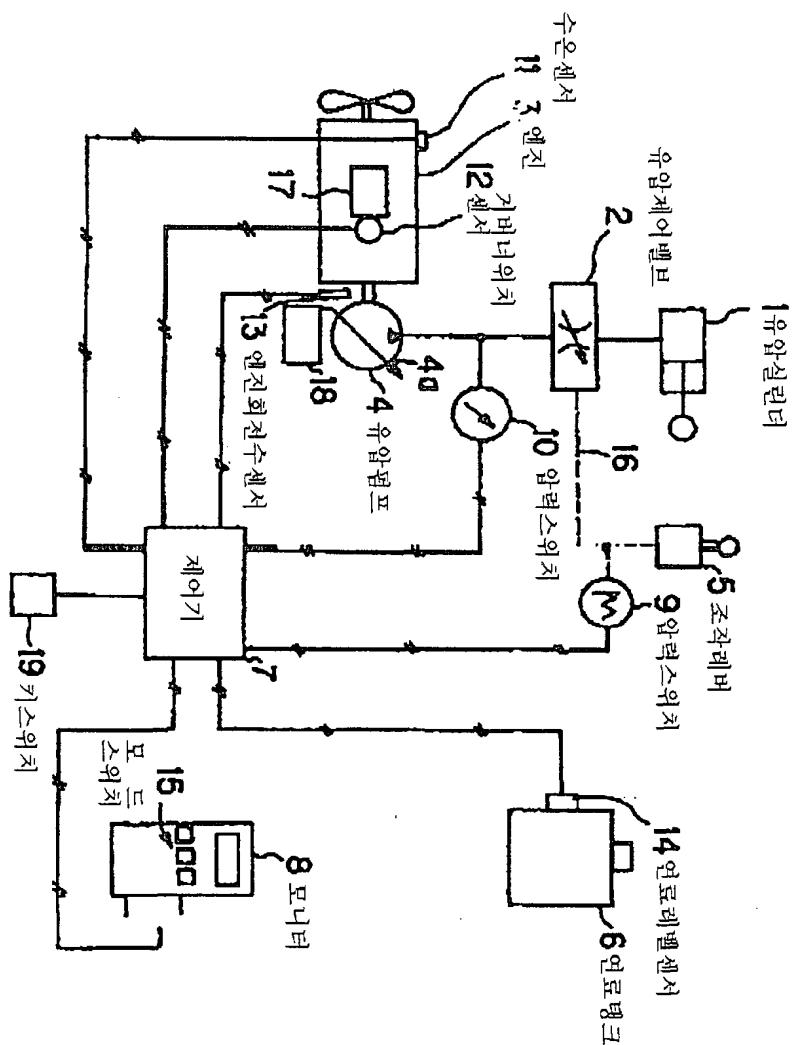
건설기계에 설치된 검출수단의 검출신호 또는 자시수단의 자시신호를 입력하여 이 입력된 검출수단의 검출신호 또는 자시수단의 자시신호에 의거하여 상기 건설기계를 구동제어하기 위한 구동제어신호를 생성하여 출력하는 제어수단을 구비한 건설기계에 있어서,

상기 제어수단으로 입력된 상기 검출수단의 검출신호 또는 상기 자시수단의 자시신호를, 검출시각 또는 자시시각에 대응하여 과거 일정시간의 데이터로서 기억하는 기억수단과,

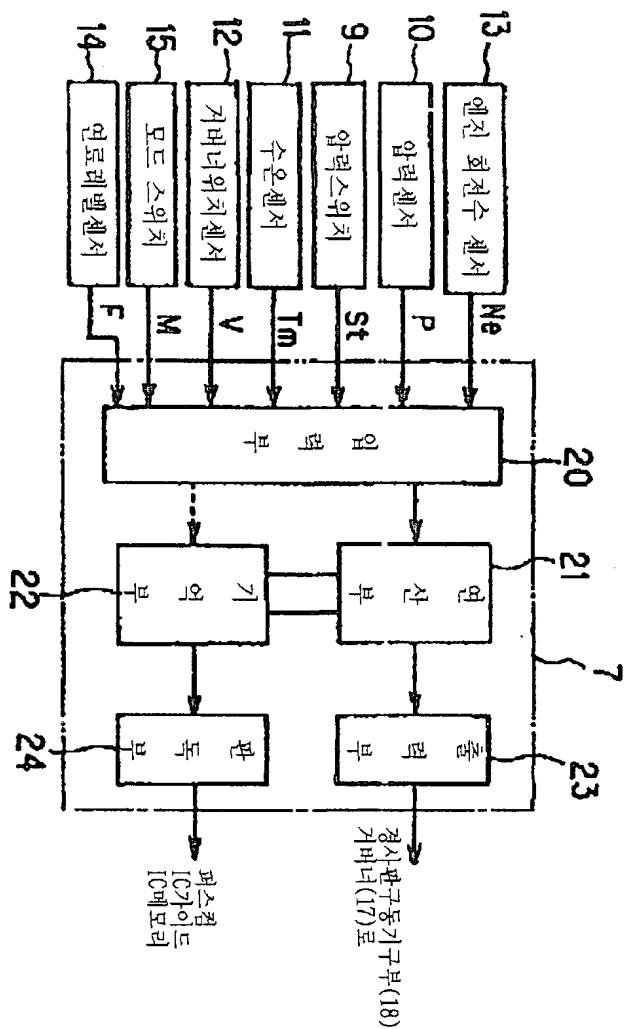
상기 기억수단에 기억된 과거 일정시간의 데이터를 외부로부터 읽어내어, 데이터처리를 행하는 데이터 처리수단을 구비한 것을 특징으로 하는 건설기계의 데이터 처리장치.

부

도면1



도면2



실제가동시간 허스토그램

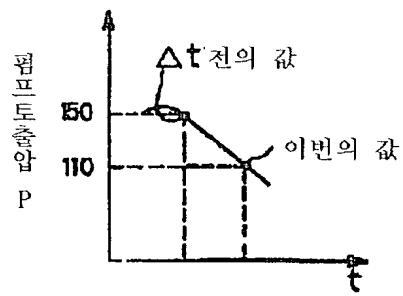
도면4

	설계기동시간	펌프드롭업	액진파워	액진회전수	사용적언기	사용모드	액진수온	에러이벤	언파
엔진	○	○	○	○	○	○	○		
유압기기	○	○	○						
전자기기	○	○							
구조물	○	○	○						
그 이외의 것									

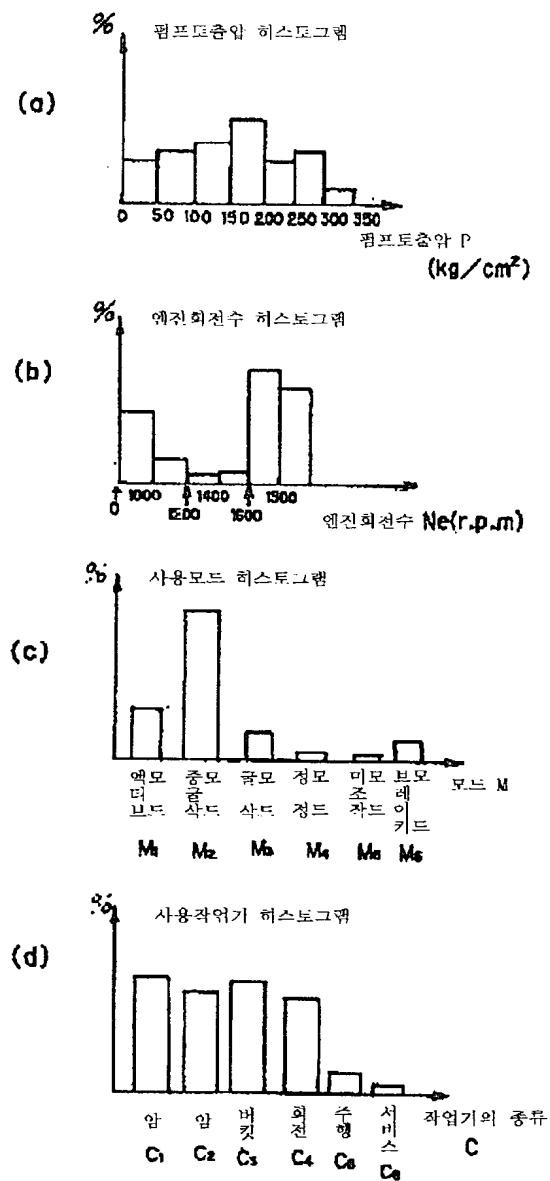
도면5

레벨	$P < 50$	$50 \leq P < 100$	$100 \leq P < 150$	$150 \leq P < 200$	$200 \leq P < 250$	$250 \leq P < 300$	$300 \leq P$	(kg/cm^2)
카운트값	1000	500	500	1500	1200	500	100	(초)

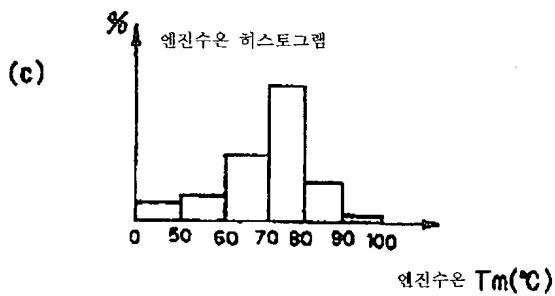
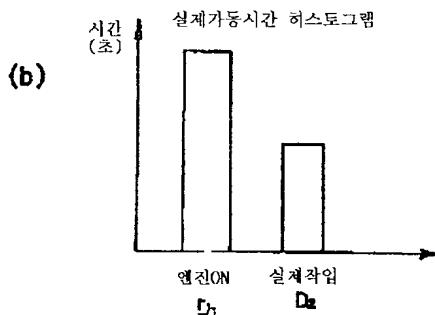
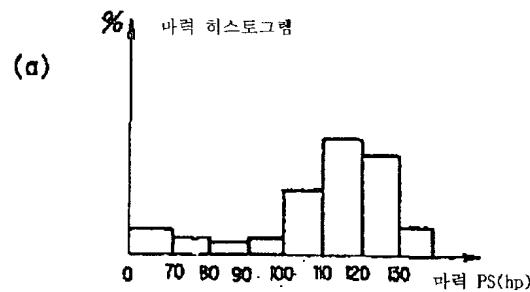
도면6



도면7

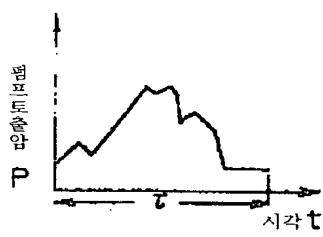


도면8

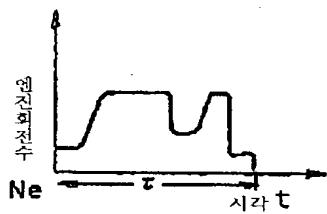


도면9

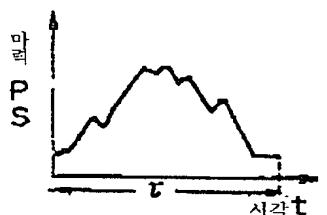
(a)



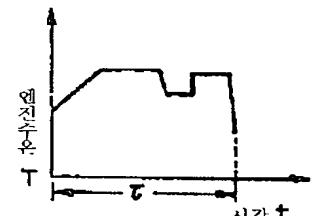
(b)



(c)



(d)



도면 10

